

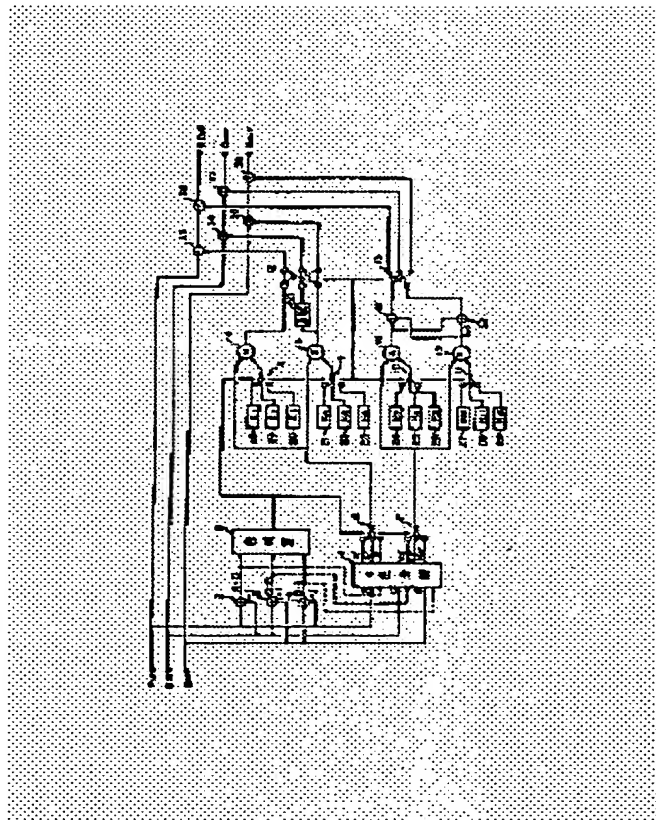
COLOR CORRECTING CIRCUIT FOR COLOR VIDEO SIGNAL

Patent number: JP3266586
Publication date: 1991-11-27
Inventor: MURATA NORIO
Applicant: HITACHI DENSHI LTD
Classification:
- International: H04N9/64
- european:
Application number: JP19900064371 19900316
Priority number(s):

Abstract of JP3266586

PURPOSE:To suppress the increase of the number of multipliers and adders to miniaturize the above circuit by selecting signals, which should be supplied to multipliers and adders, in accordance with polarities of color difference signals among R, G, and B.

CONSTITUTION:Coefficients for saturation adjustment and hue adjustment of primary colors are stored in registers 18 to 23, and those corresponding to complementary color signals are stored in registers 24 to 29. When coefficients stored in registers 18 and 29 are multiplied by, for example, multiplying circuits 14 and 15 and the results and the output of an inverting circuit 30 are supplied to a selector 12, the selector 12 switches the output of the multiplying circuit 14 to an adding circuit 33 to add it to the R signal of an input video signal and switches the output of the multiplying circuit 15 and that of the inverting circuit 30 to adding circuits 34 and 35 to add them to B and G signals of the input video signal in the case of color R as the discrimination result of a color discriminating circuit 5. Thus, six colors are corrected independently of one another with only 8 adding/subtracting circuits and 4 multiplying circuits, and the circuit is miniaturized.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Patent Abstracts of Japan

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-266586

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)11月27日

H 04 N 9/64

A

7033-5C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全9頁)

⑮ 発明の名称 カラー映像信号の色補正回路

⑯ 特 願 平2-64371

⑰ 出 願 平2(1990)3月16日

⑱ 発 明 者 村 田 宣 男 東京都小平市御幸町32番地 日立電子株式会社小金井工場内

⑲ 出 願 人 日立電子株式会社 東京都千代田区神田須田町1丁目23番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 武 頭 次郎 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

カラー映像信号の色補正回路

2. 特許請求の範囲

1. 赤色、緑色、青色の3原色映像信号成分からなるデジタルカラー映像信号から色補正用の3原色成分及びその補色成分の6種の成分を分離抽出し、これら6種の成分毎にそれぞれ所定の調整用の係数を乗算してから上記赤色、緑色、青色の3原色映像信号成分に加算することにより、上記6種の色成分毎に独立して色相と彩度を調整するようにしたカラー映像信号の色補正回路において、

上記赤色、緑色、青色の3種の映像信号成分のそれぞれのレベルを検出し、これらの信号成分間でのレベルの大小関係に基づいて上記デジタルカラー映像信号の色を表現するための原色1色と補色1色からなる2種の判定色を決定する判定手段と、

上記6種の成分に、これら2種の判定色に

じて選択した、それぞれの係数を乗算する乗算手段と、

上記2種の判定色に応じて上記乗算手段の出力を加算すべき上記赤色、緑色、青色の3種の映像信号成分の組合せを選択する選択手段とを設け、

上記所定の係数の調整により上記色相と彩度の調整が与えられるように構成したことを特徴とするカラー映像信号の色補正回路。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、デジタル信号処理方式のカラー映像信号の色補正回路に係り、特に放送業務用など、比較的高度な処理が要求される場合に好適な色補正回路に関する。

〔発明の概要〕

本発明は、R(赤色)、G(緑色)、B(青色)の3原色信号成分からなるカラー映像信号をデジタル処理により色調補正する場合、R、G、Bの3色と並行して、これらの補色であるCy(シアン)、

特開平3-266586(2)

Ma(マゼンタ)、Ye(イエロー)の各色映像信号成分についても、すべて独立して色調の調整を行なえるようにした場合での、必要なデジタル乗算器と加算器の個数を少なくし、デジタル回路規模が小さくて済むカラー映像信号補正装置の提供を目的としたものである。

そして、このため、本発明は、入力されたRGB 3色の信号成分を上記したように補色も含めて6色に分解すると、これら6色の信号成分のうち、同時に正の値をとる色信号成分の数は2を越えないという事実に着目し、乗算器と加算器に供給すべき信号をRGB間の色差信号の極性に依じて選択するようにし、これにより乗算器と加算器の個数の増加を抑えるようにした点を特徴とする。

〔従来の技術〕

カラー映像信号の色補正装置(マスキング回路とも呼ばれる)としては、従来から第4図に示すようなリニアマトリクス回路が知られている。

この回路は、第4図から明らかなように、減算回路41～43で、R、G、B信号からR-G、

G-B、B-Rの各色差信号を作り、これらの色差信号に係数乗算回路44～49により適当な所定の係数K1ないしK6をそれぞれ乗算し、その後、加算回路50～55で、元のR、G、B信号に加算して所定の色補正が施された映像信号を得るようになっているものである。

この従来のカラー映像信号の色補正装置によれば、白色平衡を保ったまま、つまり無彩色信号は無彩色に保ちつつ、色調の調整を行なうことができる。

しかしながら、この従来の装置では、例えばR-G信号に乗算すべき係数K1を変化させると、それに伴ってR、Gの画像の色調及びCy、Ye、Maの全ての補色の画像の色調も変化してしまい、何れか特定の色の画像の色調だけを調整しようとしても、これが簡単には出来ないという問題があった。

そこで、このような従来の装置の問題点に対処して改良した方式として、特公昭49-41690号公報に開示の「マトリクス装置」がある。

第5図は、この公報に開示の装置をデジタル方式により具体化した場合の構成をブロック図として示したもので、以下、この第5図に示すデジタル方式カラー映像信号の色補正装置について説明する。

この第5図の装置においては、入力されたカラー映像信号のRGBの各信号は、まず、6色分離回路61に入力される。

この従来の6色分離回路61は、例えば第8図に示すR信号を分離する抽出回路を例にして説明すると、元信号によるR-G信号とR-B信号のレベルを比較回路81で比較し、これらのうちのレベルの低いほうの信号をセクタ82で選択し、さらに、この選択した信号の負成分をクリップ回路83で除き、R'信号として出力するものである。

従って、この6色分離回路61は、例えば第9図に示すように、R、G、Bの各信号の比が0.8:1.0:0.2となっているカラー映像信号を、次のように分離することに等しい。

$$0.8R + 1.0G + 0.2B =$$

$$0.2(R+G+B) + 0.6(R+G) + 0.2G$$

ここで、(R+G+B); 白

(R+G); Ye'

G; G'

そこで、このときには、この映像信号の色は、Ye'とG'が0.6:0.2の割合で混合されているものと判定し、信号のレベルが各々

$$0.0:0.2:0.0$$

の比になっている色補正用原色信号R'、G'、B'と、同じく信号レベルが各々

$$0.0:0.6:0.0$$

の比になっている色補正用補色信号Cy'、Ma'、Ye'を出力するのである。

同様に、R、G、Bの各信号の比が

0.8:1.0:0.2となっているカラー映像信号については、

$$0.8R + 0.4G + 0.4B =$$

$$0.4(R+G+B) + 0.4R$$

と判定し、色補正用原色信号R'の出力レベルだ

特開平3-266586(3)

けが0.4で、その他の色補正用信号についてはレベルが0の信号を出力するのである。

次に、このようにして6色分離回路61から出力された色補正用原色信号R'、G'、B'と、色補正用補色信号Cy'、Ma'、Ye'の各信号は、各々乗算回路62～65に供給され、ここで所定の補正用の係数K1～K12が乗算された後、各々加減算回路66～74により元のRGBの各信号に加減算されて、所定の補正が施されたRGB信号として出力されることになる。

ここで、例えば、上記のYe'信号に上記の係数K1を乗算した上で、それをR信号に加算し、かつG信号から減算することの意味について、第6図のマクスウェルの2色図により説明すると、これは、Ye色の位置を実線の矢印①の方向に動かし、係数K1分だけこのYe色の色相を変化させることを意味する。

また、Ye'信号に上記の係数K2を乗算した上で、それをR信号とG信号に加算することは、第8図において、Ye色の位置を破線の矢印②の

方向に動かし、係数K2分だけこのYe色の彩度を変化させることを意味する。

同様に、色補正用原色信号R'、G'、B'と、色補正用補色信号Cy'、Ma'の各信号に、それぞれ係数K3～K12を乗算した上で、それをR信号とG信号に加減算することにより、R、G、B、Cy、Maの各色について、それぞれの色相と彩度とを調整することが出来、結局、この第5図に示す装置によれば、第1表に示すように、R、G、B、Cy、Ma、Yeの各色について、それぞれの色相と彩度とを、何れも独立に調整することが出来ることになる。

第1表

補正色	彩度/色相	方法
R	彩度	$K1 \times R$ に加算
	色相	$K4 \times R$ をBに加算、Gから減算
G	彩度	$K2 \times G$ に加算
	色相	$K5 \times G$ をRに加算、Bから減算
B	彩度	$K3 \times B$ に加算
	色相	$K6 \times B$ をGに加算、Rから減算
Ye	彩度	$K7 \times Ye$ をRに加算、Gに減算
	色相	$K10 \times Ye$ をRに加算、Gから減算
Cy	彩度	$K8 \times Cy$ をGに加算、Bに減算
	色相	$K11 \times Cy$ をGに加算、Bから減算
Ma	彩度	$K9 \times Ma$ をBに加算、Rに減算
	色相	$K12 \times Ma$ をBに加算、Rから減算

〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来技術は、入力カラー映像信号の各色信号毎に、それらの色相と彩度とを任意に独立して調整出来る反面、入力カラー映像信号のRGBの各色信号成分から色補正用原色信号R'、G'、B'

と、同じく色補正用補色信号Cy'、Ma'、Ye'の各成分を分離抽出する回路に加えて、12個の乗算器と21個もの加減算器を必要とするため、回路規模が膨大になり、コスト面や小型軽量化に問題があった。

本発明の目的は、上記した6色独立した補正が可能な色補正装置のディジタル回路化に際して、ハードウェア量増加の虞れがなく、充分なローコスト化、小型化、それに低動作電力化が可能なカラー映像信号の色調補正装置を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的は、以下の手段を設けることにより達成される。

ディジタル化されたカラー映像信号を構成するRGB色信号の各信号間でのレベルを比較し、この比較結果により入力信号の色を設定する色判定手段、上記RGB色信号から色補正用のR'、G'、B'、Cy'、Ye'、Ma'の6種の色補正信号を抽出する色成分信号抽出手段、上記色判定手段の

特開平3-266586(4)

判定結果に基づき、その判定された色に対応して、上記6種の色補正信号の中からR、G、Bの原色補正用の1色とCy、Ye、Maの補色補正用の1色を選択する色補正信号選択手段、この選択された2色の色補正信号に乗算すべき所定の係数を上記色判定手段による判定結果に基づいて選択する係数選択手段、この選択された所定の係数と上記2色の色補正信号とを乗算する乗算手段、この乗算結果により補正されるべき信号を上記色判定手段による判定結果に基づいて元のRGBの色信号の中から選択するRGB色信号選択手段、このRGB色信号選択手段により選択された色信号に上記乗算結果を加算する加算手段。

〔作用〕

カラー映像信号のRGB成分から、この映像信号をR、G、Bの原色信号と、Cy、Ye、Maの補色信号の6色に分解する方法を採ると、それがどのようなカラー映像信号であっても、R、G、Bの原色信号の中の何れか1色と、Cy、Ye、Maの補色信号の中の何れか1色の加算、もしくは

は1色だけに分解され、決して3色以上には分解されず、従って、複数の乗算器のうち、レベルが有限な値を持つ有意信号が入力されるのは、同時には最大でも4個にしかならない点に着目し、映像信号の色を判定することにより、色信号の中の有意信号を選択することにより乗算器の有効利用が図られ、回路規模の縮小が得られる。

〔実施例〕

以下、本発明によるカラー映像信号の色補正回路について、実施例により詳細に説明する。

第1図は本発明の一実施例で、図において、3個の端子 R_{in} 、 G_{in} 、 B_{in} は色補正すべきカラー映像信号を構成するR、G、Bの3種のデジタル信号が供給される入力端子で、 R_{out} 、 G_{out} 、 B_{out} は補正されたR、G、B信号が取り出される出力端子である。

入力端子 R_{in} 、 G_{in} 、 B_{in} に供給されたR、G、Bの3種のデジタル色信号は6色分離回路1に供給され、ここで従来技術の場合と同様にして、色補正用原色信号 R' 、 G' 、 B' と、色補正用補

色信号 Cy' 、 Ma' 、 Ye' の6種の信号に分離される。なお、この具体的な方法については、既に第8図により説明した通りである。

入力端子 R_{in} 、 G_{in} 、 B_{in} に供給されたR、G、Bの3種のデジタル色信号は、また、減算回路2～4にも供給され、それぞれ $R-G$ 、 $G-B$ 、 $B-R$ の各色差信号に合成される。なお、このような色差信号を使用する実施例では、図に破線で記してあるように、これらの減算回路2～4から得られた色差信号を、6色分離回路1にも供給するようにし、回路構成の簡略化を図ることができる。

減算回路2～4の出力は色判定回路5に入力され、 $R-G$ 、 $G-B$ 、 $B-R$ の各色差信号が持つ極性情報(減算回路出力の符号ビット)により、以下のようにして色の判定が行なわれる。

第7図はカラーバー信号に対するR、G、Bの各色信号の極性と、 $R-G$ 、 $G-B$ 、 $B-R$ の各色差信号の極性を示したものであるが、この図から明らかなように、 $R-G$ 信号の極性が負で、

$G-B$ 信号の極性が正なら、入力映像信号の色はGになり、反対に $R-G$ 信号の極性が正で、 $G-B$ 信号の極性が負なら、入力映像信号の色はRになるというように、この場合には、入力映像信号の色は2種の色差信号の極性により一義的に判別できることが判る。

しかし、この第7図は、色飽和度が100%の場合であるが、そうでない場合には、極性が0のところ为正負いずれかの値をとるようになる。例えば、この第7図の左端の例で、 $R-G$ の極性も正になったようなときで、このときには、入力映像信号の色はYeかつG、すなわち、2色の混色という状態になる。

しかしながら、このような混色がおきた場合でも、それは原色と補色の混色であり、原色どうし、あるいは補色どうし、さらには3色以上の混色を生じることは絶対に起こらない。

そこで、色判定回路5は、入力映像信号の色として、原色を1色と補色を1色の2種を指定するようになっている。なお、入力映像信号が無彩色、

特開平3-266586(5)

或いは純粋な原色、若しくは純粋な補色によるものになっている場合も有り得るが、このときには、動作上からは何色と判定しても構わないので、適当な色が指定されるようになっている。

色判定回路5の判定結果は8個のセクタ6～11の制御に使用される。

まずセクタ6は、色判定回路5の判定結果に基づき、6色分離回路1から出力される原色信号R'、G'、B'の中から1色を選択し、それを乗算回路14、15に供給する働きをする。

次にセクタ7は、同じく色判定回路5の判定結果に基づき、6色分離回路1から出力される補色信号Cy'、Ma'、Ye'の中から1色を選択し、それを乗算回路16、17に供給する働きをする。

さらにセクタ8、9は、同じく色判定回路5の判定結果に基づき、それぞれ原色の彩度調整用係数K1～K3が格納されているレジスタ18、19、20の1と、それぞれ原色の色相調整用係数K4～K6が格納されているレジスタ21、2

2、23の1をそれぞれ選択する働きをする。

同じくセクタ10と11は、色判定回路5の判定結果から、補色信号に対応した彩度調整用の係数K7～K9が格納されているレジスタ24～26の中の1と、同じく補色に対応した色相調整用の係数K10～K12が格納されているレジスタ27～29の中の1をそれぞれ選択する働きをする。

次に、3入力3出力切換用のセクタ12は、乗算回路14の出力が、判定された原色と同じ色の映像信号に、また、乗算回路15の出力と、これを反転回路30で極性反転した出力が残りの2の色の映像信号のそれぞれに、いずれも加算回路33～35を介して加算されるように切換制御される。

従って、この結果、レジスタ18～23に格納してある係数を変化させることにより、第1表に示す、原色についての彩度と色相に関する独立した調整が得られ、さらに、レジスタ24～29に格納してある係数を変化させることにより、第1

表に示す、補色についての彩度と色相に関する独立した調整が得られることになるのであるが、以下、この実施例の動作について、具体例により詳細に説明する。

なお、上記したように、レジスタ18～29に格納すべき各係数のうち、まず係数K1～K3はR、G、Bの各原色の彩度調整用、係数K4～K6は同じく各原色の色相調整用であり、次に係数K7～K9はYe、Cy、Maの各補色の彩度調整用、係数K10～K12は同じく各補色の色相調整用である。

いま、入力端子R_{IN}、G_{IN}、B_{IN}から供給されているデジタルカラー映像信号が、

$$R : G : B = 0.8 : 0.4 : 0.4$$

になっている信号であったとする。

そうすると、減算回路2～4の出力の極性は各々“正”、“0”、“負”となるので、第7図から明らかなように、色判定回路5は、入力信号の色はRであると判定する。

この結果、セクタ6は、6色分離回路1の原

色出力の中から、第1図に実線で示すように、R'信号を選択し、これと並行してセクタ8、9はR'信号用のレジスタ18、21の出力を選択するように、これも実線に示すように切換制御されるので、R'信号と原色の彩度調整用係数K1、およびR'信号と原色の色相調整用係数K4が乗算回路14、15により乗算され、これらの結果と、反転回路30の出力とがセクタ12に供給される。

そして、このセクタ12が、色判定回路5によるR色という判定結果により、乗算回路14の出力を加算回路33に切換え、入力映像信号のR信号に加算すると共に、乗算回路15の出力と反転回路30の出力をそれぞれ加算回路34、35に切換えて、入力映像信号のB信号とG信号に加算させる。

そこで、このときには、R信号について、その彩度が係数K1分、色相が係数K4分、それぞれ補正されたデジタルカラー映像信号のR、G、B信号が出力端子R_{OUT}、G_{OUT}、B_{OUT}から得ら

特開平3-266586(6)

れることになり、従って、これらの係数 K_1 、 K_4 の調整により、 R 信号の彩度と色相を、他の色の信号とは全く独立に調整することができる。

以上は入力映像信号が原色の場合であるが、補色の場合も同様で、今度は、色信号のレベル比が、

$$R : G : B = 0.8 : 0.8 : 0.4$$

になっているカラー映像信号が入力されたとする。

そうすると、第7図から明らかなように、このときには、入力信号の色は Y_e であると判定される。

この結果、6色分離回路1の補色出力のうちの Y_e' 出力と、この Y_e 色用の彩度調整用係数 K_7 と、色相調整用の係数 K_{10} が格納してあるレジスタ24、27の出力とが、それぞれセクタ7、10、11により選択され、これらの出力が乗算回路16、17に供給される。そして、乗算回路16と17の乗算結果を加算回路31で加算した結果がセクタ13により加算回路36に供給され、入力映像信号の R 信号に加算され、他方、

した色補正が可能なディジタル方式の色調補正装置を得ることができる。

次に、本発明の他の実施例について、第2図により説明する。

この第2図の実施例が、上記した第1図の実施例と異なる点は、セクタ6、7に代えて加算回路2-1、2-2を使用するようにした点にある。

上記したように、6色分離回路1の出力である色補正用原色信号 R' 、 G' 、 B' と、同じく色補正用補色信号 Cy' 、 Ma' 、 Ye' は、それぞれ1色だけが有意の出力となり、残りは0になるので、従って、この実施例も、基本的な動作は第1図の実施例と同じで、得られる効果についても、さらにローコスト化が可能になるという効果が加わる外、同様な効果が期待できるものであり、よって、その詳しい説明は省略する。

さらに、第3図は、同じく本発明のさらに別の実施例で、この第3図の実施例が第2図の実施例と異なる点は、加算回路31、減算回路32とセクタ31に代えて、反転回路3-1と、3入力3

乗算回路16の出力から乗算回路17の出力を減算回路32で差し引いた結果は、セクタ13により加算回路37に供給され、入力映像信号の G 信号に加算される。

従って、このときには、 Y_e 色について、その彩度が係数 K_7 分、色相が係数 K_{10} 分、それぞれ補正されたディジタルカラー映像信号の R 、 G 、 B 信号が出力端子 R_{out} 、 G_{out} 、 B_{out} から得られることになり、これらの係数 K_7 、 K_{10} の調整により、 Y_e 色の彩度と色相を、他の色のとは全く独立に調整することができる。

なお、この実施例では、上記の例についての説明から明らかなように、入力信号が原色、補色のいずれか一方の信号だけからなる場合、6色分離回路1の他方の出力はすべて零になるので、上記した動作に特に影響は無く、他方、原色と補色が混合していた場合には、上記のような動作が、互いに独立して並行に得られることになる。

従って、この実施例によれば、8個の加減算回路と、4個の乗算回路を用いるだけで、6色独立

出力セクタ3-2、1入力3出力セクタ3-3、それに加算回路3-4～3-6を使用するようにした点にある。

そして、セクタ3-2により、色判定回路5で判定された、互いに補色関係にある R 、 G 、 B 信号用加算回路3-4～3-6うちの2色用の片方に乗算回路17の出力を、そして他方には、この乗算回路17の出力を反転回路3-1で極性反転した出力を、それぞれ供給して元の R 、 G 、 B 信号に加算するように切換制御すると共に、セクタ3-3により、乗算回路16の出力を、加算回路3-4～3-6うちの互いに補色関係にある R 、 G 、 B 信号のうちの2色用の加算回路に供給するように切換制御するのである。

この第3図の実施例の動作も、基本的には第1図、第2図の実施例と同じで、効果についても同様なので、詳しい説明は省略する。

なお、当業者なら、本発明の思想を具体化する構成は、上記実施例以外にも種々自明であり、従って、本発明の技術的範囲は上記実施例に限定さ

特開平3-266586(7)

れるものではないことは言うまでもなく、例えば、上記何れかの実施例において、減算回路2～4の出力を6色分離回路1に供給しないで動作するように構成した場合には、これらの減算回路2～4として単なる比較回路の置換が可能である。

〔発明の効果〕

本発明によれば、従来技術によるデジタル方式のカラー映像信号の色調補正装置と同様な、6色独立補正が可能な装置を、例えば1/3の回路規模により確實に実現できるから、ローコストで、小型軽量のカラー映像信号の色調補正装置を容易に提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明によるカラー映像信号の色補正回路の一実施例を示すブロック図、第2図は同じく本発明の他の一実施例を示すブロック図、第3図は同じく本発明のさらに別の一実施例を示すブロック図、第4図及び第5図はそれぞれ従来技術を説明するブロック図、第6図は色補正動作の説明図、第7図はカラーバー信号に対する動作説明

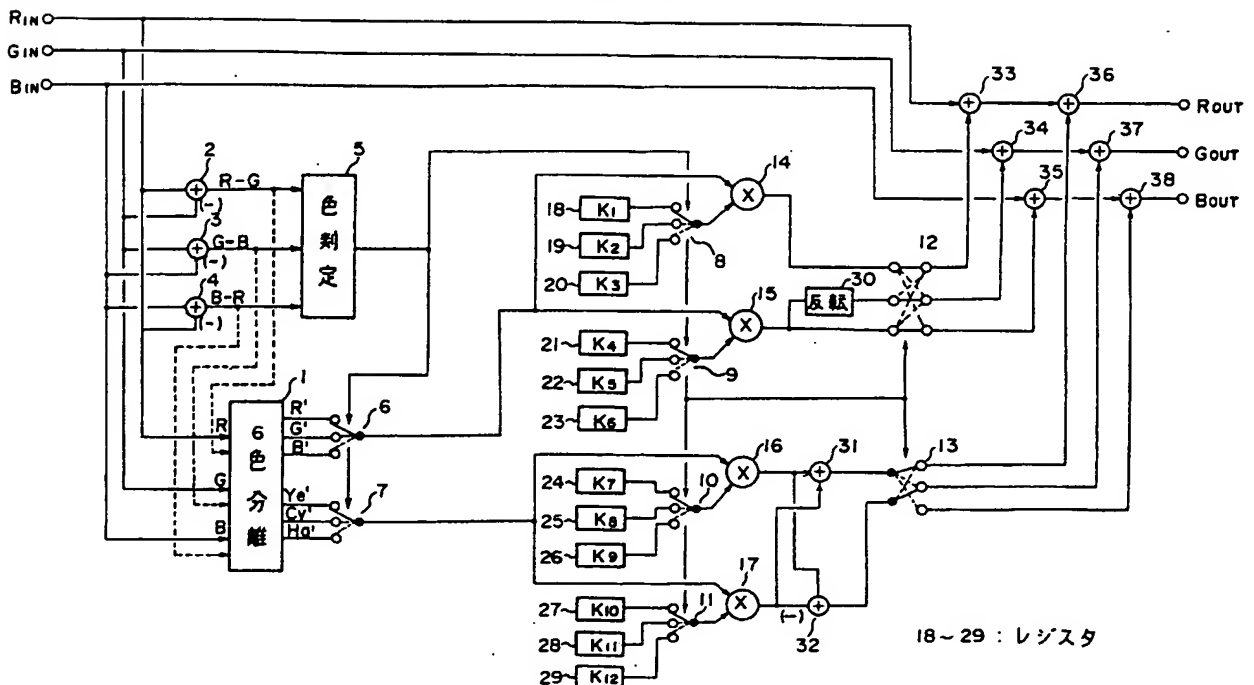
図、第8図は6色分離回路の従来例を示すブロック図、第9図は色信号レベルの関係を示す説明図である。

1……6色分離回路、2～4……減算回路、5……色判定回路、6～13……セレクタ、14～17……乗算回路、18～29……レジスタ、

代理人 井理士 武 顯次郎(外1名)

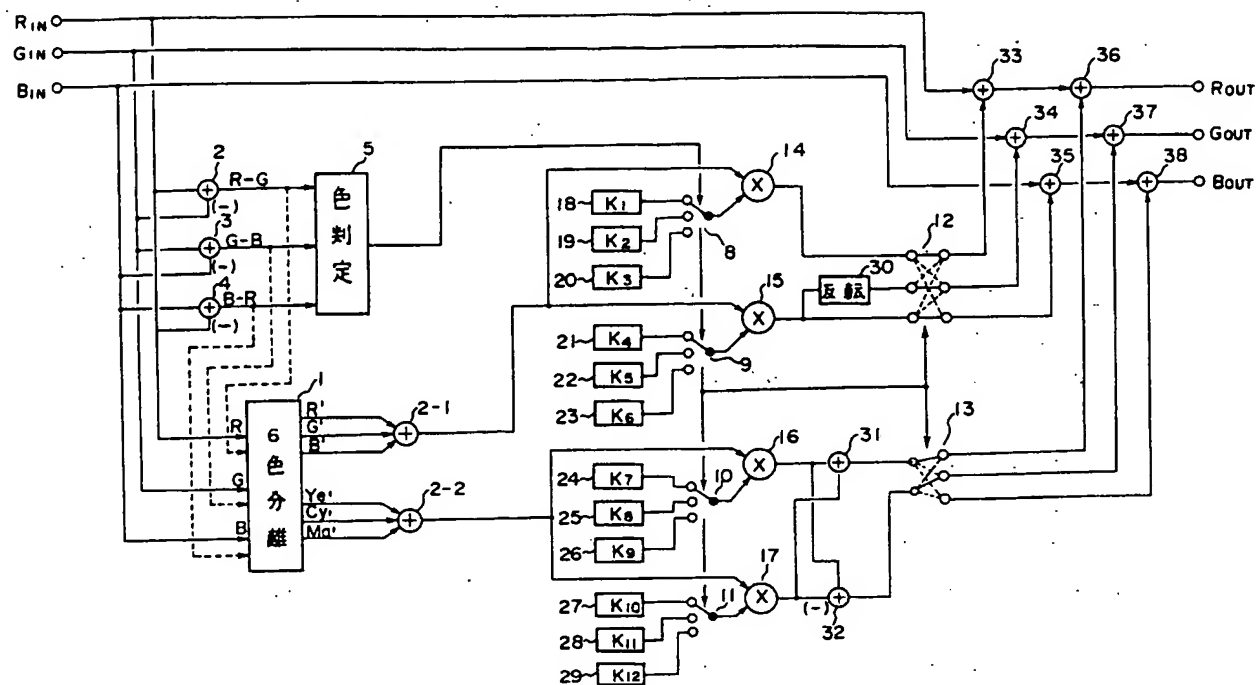


第1図

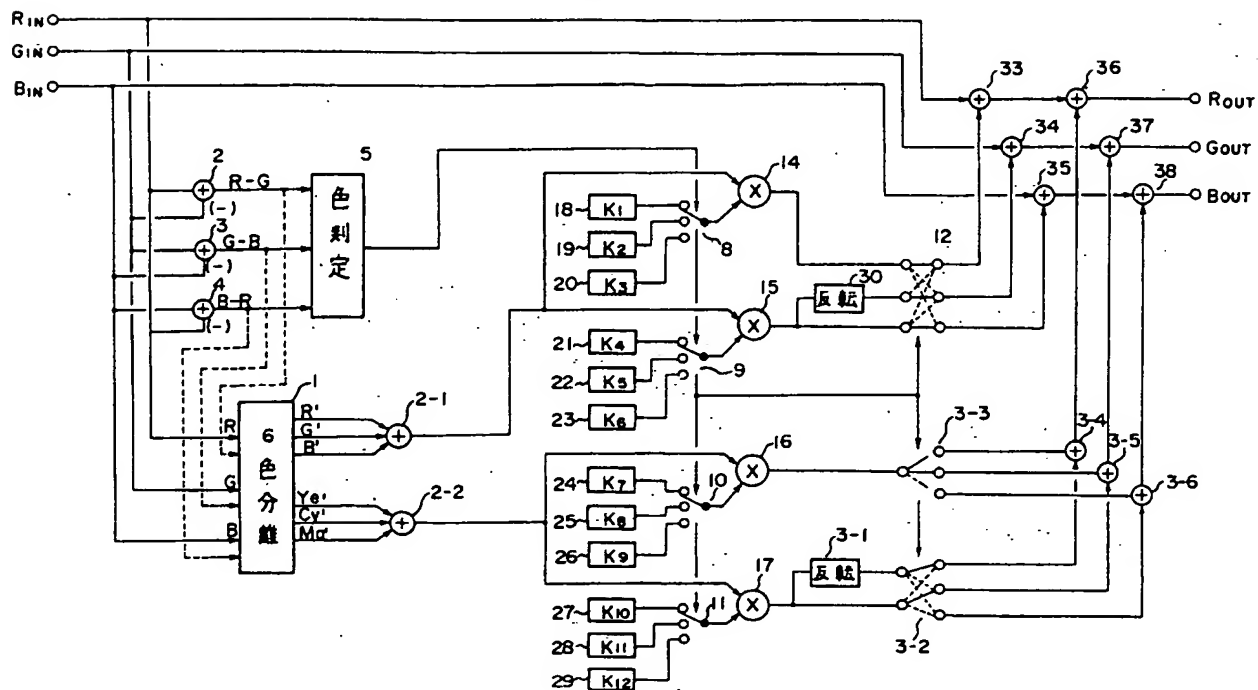


特開平3-266586 (B)

第2図

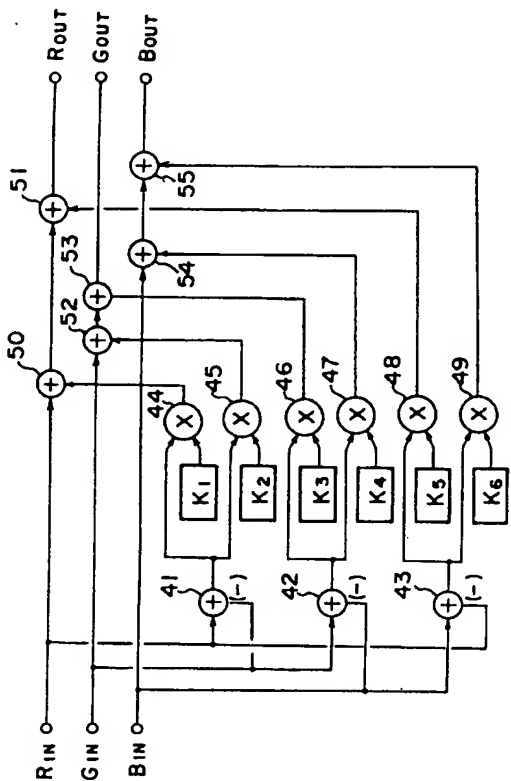


第3図

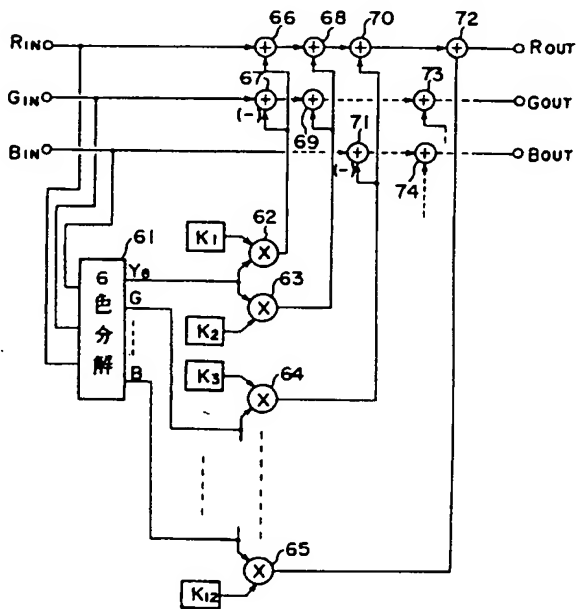


特開平3-266586(9)

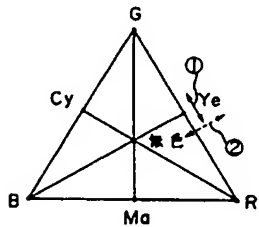
第4図



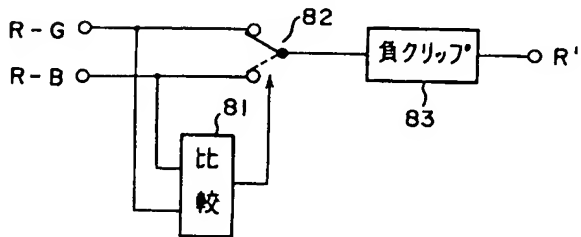
第5図



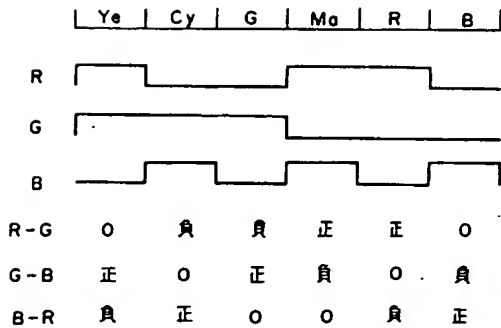
第6図



第8図



第7図



第9図

